

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 688 808

(21) N° d'enregistrement national : 92 03295

(51) Int Cl<sup>5</sup> : E 01 C 7/32

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 19.03.92.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 24.09.93 Bulletin 93/38.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite: BEUGNET (S.A.) — FR.

(72) Inventeur(s) : Sainion Alain et Bourdrel Didier.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Herrburger.

(54) Couche de roulement drainante pour chaussée plus spécialement destinée au revêtement des bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes ou chaussées à grande vitesse, ainsi que procédé d'obtention d'une telle couche de roulement drainante.

(57) Couche de roulement drainante pour chaussée plus spécialement destinée au revêtement des bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes ou chaussées à grande vitesse, caractérisée en ce qu'elle est constituée par l'association d'au moins une couche en enrobés drainants et d'au moins une couche filtrante en surface perméable à l'eau mais susceptible de retenir les impuretés insolubles et autres particules en mouvement.

FR 2 688 808 - A1



" Couche de roulement drainante pour chaussée plus spécialement destinée au revêtement des bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes ou chaussées à grande vitesse, ainsi que procédé d'obtention d'une  
5 telle couche de roulement drainante "

La présente invention concerne une couche de roulement drainante pour chaussée plus spécialement destinée au revêtement des bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes ou chaussées à grande vitesse.

10 Ces dernières années, de nombreuses recherches ont été effectuées dans le but d'améliorer la sécurité des usagers ; celles-ci ont abouti à la mise au point puis à l'utilisation généralisée pour la fabrication des couches de roulement des chaussées,  
15 qui ont classiquement une épaisseur de l'ordre de 3 à 10 cm, d'enrobés dits "drainants" qui se distinguent des enrobés classiques constitués par des granulats enrobés dans un liant bitumeux, par une granulométrie discontinue liée à un pourcentage important de gros  
20 éléments et un pourcentage très peu élevé de sable ou de fines.

La conséquence directe de cette granulométrie est que les enrobés drainants comportent toujours un pourcentage de vides important.

25 Par suite de cette structure particulière,

les enrobés drainants présentent de nombreux avantages parmi lesquels on peut noter une résistance élevée au dérapage à grande vitesse et par temps de pluie, une suppression du film d'eau superficiel entraînant une disparition du phénomène "d'hydroplanage", la suppression des projections et pulvérisation d'eau au passage des véhicules, l'amélioration de la visibilité nocturne lorsque le revêtement est mouillé par suite de la disparition de l'effet miroir ou encore la diminution du bruit de roulement. De plus, compte tenu de leur faible densité, le coût de ces revêtements est remarquablement peu élevé.

L'expérience a permis de constater que les revêtements de chaussée en enrobés drainants sont, au cours du temps le siège de phénomènes de vieillissement principalement consécutifs à un colmatage et à la disparition des vides sous l'action de la pollution.

Dans le cas des revêtements d'autoroutes ou de chaussées à grande vitesse, ce phénomène de colmatage est particulièrement rapide au niveau de la bande d'arrêt d'urgence : en effet, les normes actuelles font que les voies circulantes, c'est-à-dire la voie rapide, la voie médiane et la voie lente des autoroutes présentent, entre le terre-plein central et le bas côté une pente transversale de l'ordre de 2,5 % tandis qu'il y a une cassure au niveau de la bande d'arrêt d'urgence dont la pente est d'environ 4 %. Il en résulte un écoulement transversal de l'eau de précipitation de la voie rapide jusqu'à la bande d'arrêt d'urgence ; celui-ci provoque un entraînement des impuretés insolubles et autres particules en mouvement qui se rassemblent au niveau de la bande d'arrêt d'urgence pour en remplir tous les vides. Ce phénomène de colmatage est accéléré par les sels de "déverglaçage" utilisés en hiver qui contiennent

toujours des impuretés insolubles venant s'ajouter à celles liées à la pollution atmosphérique.

Les voies de gauche sont relativement épargnées par ce phénomène, non seulement du fait de la pente transversale sus-mentionnée, mais également du fait de la circulation de véhicules rapides provoquant derrière eux une dépression et un déplacement d'air conduisant à un auto-nettoyage ; de plus, les pneumatiques de ces véhicules ont un effet d'aspirateur par temps de pluie.

L'expérience a, au contraire, prouvé que, au bout de 5 à 10 ans, les enrobés drainants des bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes sont pratiquement totalement saturés et n'ont plus aucune "drainabilité" ; tout écoulement des eaux de ruissellement se trouve ainsi empêché par effet de "barrière" et celles-ci sont donc refoulées vers le centre de la chaussée, entraînant une propagation transversale du colmatage vers les voies lentes destinées à la circulation des poids lourds.

Pour remédier à cet inconvénient, il est indispensable de rétablir la drainabilité transversale des bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes et chaussées à grande vitesse. Pendant longtemps le seul traitement possible à cet effet consistait à fraiser et à mettre à la décharge l'enrobé pollué en le remplaçant par un neuf. Le document FR 90 11 112 propose un procédé permettant le recyclage en place des enrobés colmatés des bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes ; ce procédé a été accueilli très favorablement, et a réellement entraîné un progrès considérable tant du point de vue économique que pour ce qui est de la protection de l'environnement, compte tenu des déchets importants occasionnés par le procédé de fraisage usuel, déchets qui ne pouvaient

auparavant qu'être mis en décharge.

Ce procédé ne permet cependant pas de résoudre en totalité les problèmes liés au colmatage des bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes, et il  
5 serait donc souhaitable de trouver un moyen permettant de retarder voire de supprimer totalement ce colmatage. Or, aucun moyen n'a jusqu'à présent été proposé dans ce but.

La présente invention a pour objet de  
10 combler cette lacune grâce à une couche de roulement drainante pour chaussées de nature à recouvrir les bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes ou chaussées à grande vitesse sans donner lieu à des phénomènes notables de colmatage.

15 Selon l'invention, cette couche de roulement drainante est caractérisée en ce qu'elle est constituée par l'association d'au moins une couche en enrobés drainants et d'au moins une couche filtrante en surface perméable à l'eau mais susceptible de  
20 retenir les impuretés insolubles et autres particules en mouvement.

Il est essentiel conformément à l'invention que la couche filtrante soit perméable à l'eau d'une part, pour permettre le recyclage en place de la  
25 couche de roulement par le procédé décrit dans le document FR 90 11 112 sus-mentionné, et d'autre part, surtout pour pouvoir contrôler la partie de la chaussée se trouvant en dessous de la couche filtrante, et réellement éviter ou tout au moins  
30 freiner son colmatage : en effet, la température de la surface de la bande d'arrêt d'urgence peut en été atteindre des valeurs de l'ordre de 70°C ; une couche étanche agissant comme un corps noir, associée à la présence constante d'humidité et de micro-organismes  
35 risquerait de créer des réactions incontrôlées de

fermentation et de croissance de champignons qui entraîneraient à la longue un colmatage de la bande d'arrêt d'urgence, c'est-à-dire exactement le résultat inverse du but recherché.

5           Indépendamment de ce qui précède, parmi les nombreuses compositions d'enrobés drainants qui ont déjà été proposées, la plus satisfaisante est celle décrite dans le document FR 91 03 861 qui présente la particularité d'être fabriquée sans sable et de  
10           présenter un pourcentage de vides très important, pouvant aller jusqu'à 28 à 30 % alors que les enrobés drainants classiques ont une teneur en vides de l'ordre de 18 à 22 %.

          Plus précisément, cet enrobé drainant est  
15           constitué par l'association d'une structure granulaire et d'un liant à base de bitume et de poudre de caoutchouc de récupération notamment obtenu par mélange d'un bitume avec 8 à 20 % en poids de poudrette de caoutchouc, éventuellement en présence  
20           d'une huile compatibilisante et d'un catalyseur, la structure granulaire contenant au moins 95 % en poids de gravillons de granularité définie par le rapport  $d/D$  dans lequel  $d$  correspond aux particules de plus petit diamètre et  $D$  aux particules de diamètre  
25           supérieur, ces gravillons satisfaisant aux relations  $d \geq 6$  mm et  $D \leq 14$  mm.

          Un tel enrobé drainant peut être schématiquement comparé à un empilement de gravillons les uns sur les autres sur une épaisseur de 3 à 10 cm ; il  
30           peut avantageusement constituer au moins l'une des couches en enrobés drainants de la couche de roulement conforme à l'invention.

          La couche filtrante quant à elle peut avoir différentes configurations sans pour cela sortir du  
35           cadre de l'invention.

Selon une première variante de l'invention, celle-ci est constituée par une membrane filtrante, notamment une membrane géotextile, c'est-à-dire elle-même constituée par des produits tissés ou non tissés  
5 à base de fibres synthétiques imprégnées de liant élastomère, cette couche étant interposée entre deux couches en enrobés drainants.

Selon une seconde variante de l'invention, la couche de roulement drainante est constituée par  
10 l'association d'une couche inférieure en enrobés drainants présentant une teneur en vides totaux supérieure à environ 20 % correspondant à une teneur en vides efficaces, c'est-à-dire en vides communiquant d'au moins 12 à 16 %, notamment une couche conforme au  
15 document FR 91 03 861 sus-mentionné, et d'une couche supérieure en un enrobé filtrant ou en enrobé drainant comportant moins de vides et ayant une granulométrie plus fine, cette couche correspondant à la couche filtrante. Cette dernière peut à titre d'exemple être  
20 constituée de matériaux ayant une granulométrie de l'ordre de 0/4 ou 0/6 et comporter 10 à 15 % de vides totaux soit 5 à 10 % de vides efficaces.

La variante préférentielle de l'invention correspond cependant à une couche de roulement constituée par l'association d'une couche inférieure en  
25 enrobés drainants, avantageusement constituée par un enrobé drainant tel que décrit dans le document FR 91 03 861 ayant reçu en surface l'apport de gravillons prélaqués au bitume.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention les gravillons sont des gravillons prélaqués constitués par des matériaux dont la granularité est de l'ordre de 2/4, 4/6 ou 2/6 et qui ont été enrobés au bitume de façon à obtenir une teneur pondérale en  
35 bitume de l'ordre de 0,7 à 1,5 %.

Une telle couche de roulement présente l'avantage d'être particulièrement peu onéreuse, et en outre de pouvoir être appliquée en une seule opération lors de la mise en place de l'enrobé drainant.

5 L'invention se rapporte également à un procédé d'obtention d'une telle couche de roulement drainante.

10 Ce procédé est caractérisé en ce que l'on prépare préalablement les gravillons prélaqués en centrale dans un poste d'enrobage, on les stocke et on les transporte sur le chantier lors de la fabrication de la couche de roulement de la chaussée, on applique de manière usuelle l'enrobé drainant chaud sur les couches d'assise de cette chaussée, on répand les  
15 gravillons prélaqués à la surface de celle-ci et on la soumet à un cylindrage de façon à permettre une pénétration des gravillons prélaqués dans les interstices de l'enrobé drainant encore chaud.

20 L'étape par laquelle on répand les gravillons prélaqués sur les enrobés drainants chauds venant d'être mis en place est largement similaire au processus de cloutage couramment utilisé pour augmenter la rugosité des chaussées en surface.

25 Après ce "gravillonnage" l'étape de cylindrage permet aux gravillons prélaqués de pénétrer dans les interstices de l'enrobé drainant, le collage de ceux-ci étant assuré par le film de liant chaud de l'enrobé ; celui-ci devient donc moins ouvert en surface, donc filtrant, c'est-à-dire que l'eau peut  
30 pénétrer au sein de l'enrobé tandis que les grosses impuretés sont retenues en surface.

35 En conséquence, les interstices préalablement présents à la surface de l'enrobé, de par son caractère drainant se trouvent partiellement colmatés par les gravillons de prélaquage qui sont collés par

le film de liant chaud des granulats de l'enrobé drainant. Par suite, les impuretés se trouvent bloquées entre 0 et 1 cm et la partie inférieure restante de l'enrobé demeure parfaitement drainante, et permet donc à l'eau de s'écouler latéralement, permettant ainsi de remédier aux inconvénients sus-mentionnés.

Une autre possibilité conforme à l'invention consiste à répandre sur l'enrobé drainant une couche de gravillons vierges, c'est-à-dire non enrobés au bitume, secs ou préalablement chauffés en quantité de l'ordre de 1 à 4 l/m<sup>2</sup>, à effectuer ensuite une opération de cylindrage ou de mise en place permettant d'imbriquer les gravillons dans les interstices de l'enrobé puis à répandre sur la chaussée ainsi traitée une couche de liant notamment d'émulsion de bitume à 65 % à raison de 300 à 600 g/m<sup>2</sup> ce qui correspond à environ 200 à 400 g/m<sup>2</sup> de bitume pur résiduel (après rupture de l'émulsion et élimination de la phase aqueuse). On obtient ainsi un sertissage des gravillons en surface et ce sans que le liant pénètre dans l'enrobé drainant pour en colmater les pores.

On pourrait en quelque sorte qualifier la chaussée conforme à l'invention de chaussée en "entonnoir inverse", ce qui signifie que la couche filtrante se colmate en surface, mais que l'eau peut s'écouler latéralement au coeur de l'enrobé drainant.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Couche de roulement drainante pour  
chaussée plus spécialement destinée au revêtement des  
bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes ou chaussées à  
5 grande vitesse, caractérisée en ce qu'elle est consti-  
tuée par l'association d'au moins une couche en  
enrobés drainants et d'au moins une couche filtrante  
perméable à l'eau mais susceptible de retenir les  
impuretés insolubles et autres particules en  
10 mouvement.

2°) Couche de roulement drainante selon la  
revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte  
au moins une couche en enrobés drainants constituée  
par l'association d'une structure granulaire et d'un  
15 liant à base de bitume et de poudre de caoutchouc de  
récupération notamment obtenu par mélange d'un bitume  
avec 8 à 20 % en poids de poudrette de caoutchouc,  
éventuellement en présence d'une huile compatibilisan-  
te et d'un catalyseur, la structure granulaire conte-  
20 nant au moins 95 % en poids de gravillons de  
granularité définie par le rapport  $d/D$  dans lequel  $d$   
correspond aux particules de plus petit diamètre et  $D$   
aux particules de diamètre supérieur, ces gravillons  
satisfaisant aux relations  $d \geq 6 \text{ mm}$  et  $D \leq 14 \text{ mm}$ .

25 3°) Couche de roulement drainante selon  
l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractéri-  
sée en ce qu'elle comporte une membrane filtrante  
notamment une membrane géotextile interposée entre  
deux couches en enrobés drainants.

30 4°) Couche de roulement drainante selon  
l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractéri-  
sée en ce qu'elle est constituée par l'association  
d'une couche inférieure en enrobés drainants présen-  
tant une teneur en vides totaux supérieure à environ  
35 20 % correspondant à une teneur en vides efficaces

d'au moins 12 à 16 %, notamment une couche conforme à la revendication 2, et d'une couche supérieure en un enrobé filtrant ou en un enrobé drainant comportant moins de vides et ayant une granulométrie plus fine.

5 5°) Couche de roulement drainante selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'elle est constituée par l'association d'une couche inférieure en enrobés drainants et d'une couche supérieure avec apport de gravillons prélaqués  
10 au bitume.

6°) Couche de roulement drainante selon la revendication 5, caractérisée en ce que les gravillons sont constitués par des matériaux dont la granularité est de l'ordre de 2/4, 4/6 ou 2/6 et qui ont été  
15 enrobés au bitume de façon à obtenir une teneur pondérale en bitume de l'ordre de 0,7 à 1,5 %.

7°) Procédé d'obtention d'une couche de roulement drainante selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on répand sur l'enrobé drainant une  
20 couche de gravillons secs ou préalablement chauffés en quantité de l'ordre de 1 à 4 l/m<sup>2</sup>, on effectue une opération de cylindrage ou de mise en place permettant d'imbriquer les gravillons dans les interstices de l'enrobé puis on répand sur la surface de la chaussée  
25 ainsi traitée une couche de liant de façon à obtenir un sertissage des gravillons en surface sans colmatage des pores de l'enrobé.

8°) Procédé d'obtention d'une couche de roulement drainante selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que l'on prépare  
30 préalablement les gravillons prélaqués en centrale dans un poste d'enrobage, on les stocke et on les transporte sur le chantier lors de la fabrication de la couche de roulement de la chaussée, on applique de  
35 manière usuelle l'enrobé drainant chaud sur les couches d'assises de cette chaussée, on répand les

11

gravillons prélaqués à la surface de celle-ci et on la  
soumet à un cylindrage de façon à permettre une  
pénétration des gravillons prélaqués dans les  
interstices de l'enrobé drainant encore chaud et à en  
5 assurer le collage.

10

15

20

25

30

35

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9203295  
FA 468671

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X A	CH-A-569 151 (LLOYD) * le document en entier * ---	1,7 4,8
X	EP-A-0 355 014 (STRABAG BAU) * le document en entier * ---	1
X	WEGEN vol. 64, no. 6, Juin 1990, EDE NL pages 30 - 31 BOCHOVE 'NIEUW CONCEPT VOOR ZEER OPEN ASFALTBETON' * le document en entier * ---	1     2,4
A	EP-A-0 381 903 (BUEGNET) * le document en entier * ---	2
A	FR-A-2 642 774 (CIR) * abrégé; figures * ---	3
A	FR-A-2 546 548 (SOC. DE PAVAGE ET DE ASPHALTES DE PARIS) * le document en entier * ---	5,8
D,A	EP-A-0 474 523 (BEUGNET) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		E01C
Date d'achèvement de la recherche 18 NOVEMBRE 1992		Examinateur DIJKSTRA G.

**CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES**

X : particulièrement pertinent à lui seul  
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  
O : divulgation non-écrite  
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention  
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  
D : cité dans la demande  
L : cité pour d'autres raisons  
.....  
& : membre de la même famille, document correspondant